

# Perbandingan Metode Sobel, Metode Prewitt dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital

Apriyana (meikk\_ettzz@yahoo.co.id), Delta Sri Maharani  
(delta.maharani@gmail.com)

Shinta Puspasari (Shinta@stmik-mdp.net), Renni Angreni (ray\_knee\_a@yahoo.com)  
Program Studi Teknik Informatika  
STMIK GI MDP

**Abstrak :** Deteksi tepi merupakan langkah pertama untuk melengkapi informasi di dalam citra dimana tepi mencirikan batas- batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dalam citra. Ada banyak metode dalam deteksi tepi, namun dalam hal ini metode yang diambil yaitu metode Sobel, metode Prewitt, metode Robert untuk deteksi tepi objek pada citra. Dalam sistem ini akan diterapkan ketiga metode tersebut untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu objek dalam citra. Tujuan dan manfaat aplikasi ini adalah untuk mengukur tingkat pengenalan hasil deteksi tepi serta menggunakan ketiga metode tersebut pada aplikasi pengenalan bentuk objek dan untuk memperoleh informasi awal mengenai fitur deteksi tepi untuk pengenalan objek bagi penelitian selanjutnya. Aplikasi yang dibangun efektif diterapkan untuk mengenali suatu bentuk bangun datar (lingkaran, segitiga, dan persegi) dari suatu objek dengan lingkup dua dimensi berjenis *image* .JPEG 500x500 piksel tanpa *background* dimana nantinya dapat membandingkan keakuratan atau selisih akurasi dari hasil pengenalan bentuk dari ketiga metode yang diterapkan. Metode Prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari kedua metode lainnya dalam pendeteksian tepi dan pengenalan bentuk bangun dua dimensi.

**Kata Kunci :** Deteksi Tepi, Sobel, Prewitt, Robert, Pengenalan Bentuk

**Abstract :** *Edge detection is the first step to complete the information on the image where the edges characterize object boundaries and therefore edge is useful for the segmentation and object identification on the image. There are many methods for edge detection, but in this case, Sobel, Prewitt, and Robert method are proposed for object edge detection on the image. This system would apply these methods to improve the appearance of the boundary line of an object on image. The purpose and benefits of this application is to measure the level of recognition and edge detection results using these methods on shape and object recognition applications and also and to obtain preliminary information on the edge detection feature for future research object recognition. Applications built effectively applied to recognizing a flat wake (circle, triangle, and square) of a two-dimensional objects type image .JPEG 500x500 without background which will be able to compare the accuracy or the difference in the accuracy from shape recognition result of the three methods applied. Prewitt method has a higher accuracy rate from the the two other methods in edge detection and recognition of two-dimensional shape.*

**Key Words :** *Edge Detection, Sobel, Prewitt, Robert, Shape Recognition*

## 1 PENDAHULUAN

Data atau informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tetapi dapat juga berupa gambar, audio (bunyi/ suara/ musik), dan video. Pada gambar istilah lainnya yaitu citra, mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data berbentuk teks. Peningkatan kualitas citra bertujuan

menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan citra semula. Langkah pertama dalam peningkatan kualitas citra yaitu ekstraksi ciri yaitu kemampuan mendeteksi keberadaan tepi (edge) dari objek di dalam citra. Langkah selanjutnya dalam analisis citra adalah segmentasi, yaitu mereduksi citra menjadi objek atau region. Langkah

terakhir dari analisis citra adalah klasifikasi, yaitu memetakan segmen-segmen yang berbeda ke dalam kelas objek yang berbeda pula.

Deteksi tepi sangat penting dalam pengolahan citra karena pendeteksian tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di dalam citra. Dimana, tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dalam citra. Tujuan operasi pendeteksi tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Oleh karena itu, memungkinkan untuk mengkombinasikan tingkat kehalusan dan pendeteksian tepi ke dalam suatu konvolusi dalam satu dimensi dengan dua arah yang berbeda (vertikal dan horizontal). Dalam deteksi tepi pun terdapat banyak metode diantaranya metode Robert, Sobel, Prewitt dan Metode Turunan Kedua.

Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert untuk deteksi tepi objek pada aplikasi pengenalan bentuk.

## 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Citra

Citra adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpan (T. Sutoyo, 2009, h.9).

### 2.2 Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek-objek gambar. Suatu titik  $(x,y)$  dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangga. Macam-macam metode untuk

proses deteksi tepi ini, antara lain sebagai berikut (Achmad Basuki, 2005, h.149).

#### 1. Metode Robert

Metode Robert adalah nama lain dari teknik differensial yang dikembangkan di atas, yaitu differensial pada arah horizontal dan differensial pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan differensial. Kernel *filter* yang digunakan dalam metode Robert ini adalah :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

#### 2. Metode Prewitt

Metode Prewitt merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan *filter* HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF (*High Pass Filter*). Kernel *filter* yang digunakan dalam metode Prewitt ini adalah :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

#### 3. Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan *filter* HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Kelebihan dari metode Sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi. Kernel *filter* yang digunakan dalam metode Sobel ini adalah :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

### 2.3 Visual C++

Visual C++ merupakan perangkat pengembangan aplikasi yang menggunakan C++ sebagai bahasa pemrograman dan dapat digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *Windows* maupun berbasis teks (aplikasi konsol). Perangkat ini menyediakan lingkungan yang dinamakan IDE (*Integrated Development Environment*) yang memungkinkan pemakai membuat, mengkompilasi, menggabungkan, dan menguji program dengan cepat dan mudah. Beberapa komponen penting dalam visual C++ adalah sebagai berikut (Abdul Kadir, 2004, h.2) :

### 2.4 Metodologi Iterative

Dalam pengerjaan skripsi, penulis memilih menggunakan metode *iterative*. Metode *iterative* dipilih penulis karena metode ini memungkinkan apabila suatu tahapan pekerjaan belum selesai dapat melanjutkan ke tahapan pekerjaan berikutnya. Apabila ditemukan kesalahan pada tahap pekerjaan sebelumnya, maka penulis dapat melangkah ke tahap pekerjaan tersebut untuk diperbaikinya. Dalam metode ini, terdapat 4 tahap pengembangan sistem, yaitu:

#### 1. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai perangkat keras, perangkat lunak, serta mengumpulkan data-data ataupun informasi yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi perbandingan metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert untuk deteksi tepi objek pada aplikasi pengenalan bentuk berbasis citra digital .

#### 2. Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan dengan membuat *flowchart* dan tampilan antar muka pengguna.

### 3. Pembuatan Kode Program

Pada tahap ini akan mengimplementasikan kode program pada rancangan aplikasi yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C++. Dimana pada tahap ini metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert diimplementasikan kedalam kode program.

### 4. Pengujian

Tahapan terakhir yang dilakukan pengujian program dan dilakukan pemeriksaan keakuratan semua fungsi-fungsi sistem, apabila terjadi kekurangan atau pun perubahan kebutuhan pada sistem tersebut menyebabkan perlu adanya analisis, desain, dan pembuatan kode ulang, dengan demikian dilakukan proses pengujian dijalani kembali setelah proses analisis, desain dan pembuatan kode program.

## 3 RANCANGAN ALGORITMA DAN PROGRAM

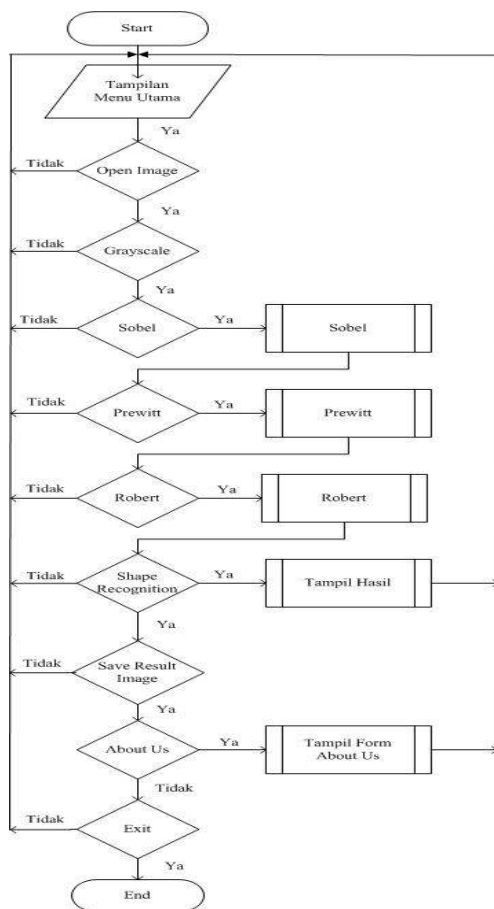
Perangkat lunak atau *software* adalah program komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dan perangkat keras. Adapun perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi dan aplikasi.

- Windows 7 Ultimate*, digunakan sebagai sistem operasi.
- Visual basic 2008, digunakan sebagai bahasa pemograman pada aplikasi ini.

Perangkat keras merupakan komponen-komponen fisik atau dikenal juga pembangun sistem komputer dan juga merupakan infrastruktur bagi perangkat lunak. Dalam membangun aplikasi ini digunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Processor Intel Core i3 2.67 Ghz.*
- Memory 2.00 GB RAM*
- Hard Drive 595.2 GB*

Berikut adalah gambar *flowchart* untuk tampilan menu utama.



**Gambar 1 : Flowchart Tampilan Menu Utama**

## 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL

### 4.1 Kelebihan Program

Adapun kelebihan aplikasi yang dibuat penulis antara lain:

1. Sebagai bahan pembelajaran dan informasi dalam pengolahan citra yang berupa deteksi tepi dan pengenalan bentuk.
2. Aplikasi dapat mengubah mendeteksi tepi citra dengan menggunakan metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert.

3. Aplikasi dapat mengubah citra asli yang berwarna menjadi citra *grayscale*
4. Aplikasi dapat mengenali bentuk objek dua dimensi antara lain bentuk persegi, persegi panjang, segitiga, serta lingkaran.
5. Kemudahan dalam penggunaan aplikasi yang dapat dimengerti atau dipahami oleh *user*.

### 4.2 Langkah-langkah Menjalankan Program

Langkah awal untuk menjalankan aplikasi deteksi tepi dengan metode Sobel, metode Prewitt, metode Robert yaitu akan tampil menu utama, yang terdiri dari beberapa menu pilihan.

Saat pertama kali *user* menjalankan aplikasi ini, maka akan masuk pada tampilan antarmuka menu utama.



**Gambar 2 : Tampilan Menu Utama**

Setelah melihat menu utama *user* harus membuka terlebih dahulu menu *file*, klik *open image* kemudian *grayscale* dan klik *edge detection* (Sobel, Prewitt, Robert).



**Gambar 3 : Tampilan Edge Detection**

Kemudian proses terakhir adalah klik menu *shape recognition* untuk menampilkan hasil pengenalan bentuk dan kemiripan dari hasil deteksi tepi (Sobel, Prewitt, Robert).




**Gambar 4 : Tampilan *Shape Recognition***














### 4.3 Analisis Hasil Pengujian

#### 4.3.1 Uji Coba Pengenalan Bentuk

Bentuk yang dikenali yaitu lingkaran, segitiga, dan persegi dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 1 : Hasil Pengujian Data**

| Gambar Asli   | Hasil Deteksi | Hasil Operator |
|---|---------------|----------------|
|  | Lingkaran     | Prewitt        |
|  | Lingkaran     | Prewitt        |
|  | Lingkaran     | Sobel          |
|  | Lingkaran     | Prewitt        |
|  | Lingkaran     | Prewitt        |
|  | Lingkaran     | Prewitt        |

|   |           |         |
|---|-----------|---------|
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Lingkaran | Sobel   |
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Segitiga  | Prewitt |
|  | Segitiga  | Prewitt |
|  | Lingkaran | Prewitt |
|  | Segitiga  | Prewitt |
|  | Segitiga  | Prewitt |
|  | Segitiga  | Sobel   |
|  | Segitiga  | Prewitt |

|   |           |         |
|---|-----------|---------|
|    | Persegi   | Prewitt |
|    | Segitiga  | Prewitt |
|    | Lingkaran | Prewitt |
|    | Persegi   | Sobel   |
|    | Segitiga  | Prewitt |
|   | Lingkaran | Prewitt |
|  | Persegi   | Prewitt |
|  | Segitiga  | Prewitt |
|  | Persegi   | Sobel   |
|  | Persegi   | Sobel   |
|  | Persegi   | Sobel   |

Sehingga didapat untuk Sobel mendeteksi 6 dari 30 gambar, untuk Prewitt mendeteksi 17 dari 30 gambar dan untuk Robert 0 dari 30 gambar.

#### 4.3.2 Perbandinga Uji $t$ Metode Sobel dan Metode Prewitt

Dari hasil uji  $t$  yang telah lakukan, penulis menarik 2 hipotesis terhadap metode Sobel dan metode Prewitt:

1.  $H_0$  = metode Sobel dan metode Prewitt berpengaruh secara signifikan terhadap deteksi tepi pada citra ( $H_0$  diterima,,  $p(\text{sig}) > 5\%$ ).
2.  $H_1$  = metode Sobel dan metode Prewitt tidak berpengaruh secara signifikan terhadap deteksi tepi pada citra ( $H_0$  ditolak sedangkan  $H_1$  diterima  $p(\text{sig}) \leq 5\%$ ).

Hasil nilai homogen menyatakan nilai signifikan  $> 5\%$ . Maka metode Sobel bervariasi homogen terhadap metode Prewitt,  $H_0$  diterima.

#### 4.3.3 Perbandinga Uji $t$ Metode Sobel dan Metode Robert

Penulis menarik 2 hipotesis terhadap metode Sobel dan metode Robert:

1.  $H_0$  = metode Sobel dan metode Robert berpengaruh secara signifikan terhadap deteksi tepi pada citra ( $H_0$  diterima,  $p(\text{sig}) > 5\%$ ).
2.  $H_1$  = metode Sobel dan metode Robert tidak berpengaruh secara signifikan terhadap deteksi tepi pada citra ( $H_0$  ditolak sedangkan  $H_1$  diterima  $p(\text{sig}) \leq 5\%$ ).

Hasil nilai homogen menyatakan nilai signifikan  $> 5\%$ . Maka metode Sobel tidak bervariasi homogen terhadap metode Robert,  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima.

#### 4.3.4 Perbandinga Uji $t$ Metode Prewitt dan Metode Robert

penulis menarik 2 hipotesis terhadap metode Prewitt dan metode Robert:

1.  $H_0$  = metode Prewitt dan metode Robert berpengaruh secara signifikan terhadap

- deteksi tepi pada citra ( $H_0$  diterima,  $p(\text{sig}) > 5\%$ ).
2.  $H_1$  = metode Prewitt dan metode Robert tidak berpengaruh secara signifikan terhadap deteksi tepi pada citra ( $H_0$  ditolak sedangkan  $H_1$  diterima  $p(\text{sig}) \leq 5\%$ ).

Hasil nilai homogen menyatakan nilai signifikan  $> 5\%$ . Maka metode Prewitt bervariasi homogen terhadap metode Robert,  $H_0$  diterima.

Dari analisis hasil pengujian di atas penulis menarik kesimpulan bahwa diantara ketiga metode yang penulis terapkan dalam aplikasi metode Prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari kedua metode lainnya dalam pendeteksian tepi dan pengenalan bentuk bangun datar dua dimensi.

## 5 KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan dianalisis dalam laporan skripsi ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra dalam aplikasi lebih efektif mengenali suatu bangun datar (lingkaran, segitiga, dan persegi) dua dimensi.
2. Dari hasil uji  $t$  untuk perbandingan antara Sobel dan Prewitt menyatakan Sobel bervariasi homogen terhadap Prewitt dengan hasil sig 0.202%. Untuk Sobel dan Robert, Sobel tidak bervariasi homogen terhadap Robert dengan hasil sig 0.026%. Dan untuk Prewitt dan Robert didapat hasil sig 0.072% sehingga Prewitt sangat bervariasi homogen terhadap Robert. Dengan hasil varian homogen yang sama untuk ketiga perbandingan ketiga metode tersebut yaitu sig 0.053%.
3. Dari analisis hasil pengujian penulis menarik kesimpulan bahwa di antara metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert yang penulis terapkan

dalam aplikasi ini ternyata metode Prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari kedua metode lainnya dalam pendeteksian tepi dan pengenalan bentuk bangun datar dua dimensi berbasis citra digital.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basuki, Achmad 2005, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*, Graha Ilmu Jakarta.
- [2] Jogianto 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [3] Kadir, Abdul 2004, *Panduan Pemrograman Visual C++*, Andi, Yogyakarta.
- [4] Munir, Rinaldi 2004, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Graha Ilmu, Bandung.
- [5] Pressman, S. Roger 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Andi, Yogyakarta.
- [6] Putra, Darma 2010, *Pengolahan Citra Digital*, Andi, Yogyakarta.
- [7] Supranto, J 2001, *Statistik Teori & Aplikasi Jilid 2*, Erlangga Jakarta.
- [8] Sutoyo, T 2009, *Teknik Pengolahan Citra Digital*, Andi, Yogyakarta.